الدراسات الجغرافية

تباين كمية التصريف النهري لشط الكوفة وتأثيره في مساحة الاراضي الزراعية بأستعمال مؤشر الغطاء النباتي

الاستاذ الدكتور
علياء حسين سلمان
جامعة الكوفة ـ كلية التربية للبنات
قسم الجغرافية

المدرس المساعد
علا بهاء حسين علي
جامعة الفرات الأوسط ـ الكلية التقنية الإدارية

تباين كمية التصريف النهري لشط الكوفة وتأثيره في مساحة الاراضي الزراعية بأستعمال مؤشر الغطاء النباتي

Normalized Difference Vegetation Index (NDVI)

الاستاذ الدكتور
علياء حسين سلمان
جامعة الكوفة ـ كلية التربية للبنات
قسم الجغرافية

Prof.Dr.Alyaa Hussain Salman
University of kufa
college of education for girls
Geography
Alyaah.salman@uokufa.edu.iq

المدرس المساعد
علا بهاء حسين علي
جامعة الفرات الأوسط ـ الكلية التقنية الإدارية

Ola Bahaa Hussain
University of Al-furat AL-Awsat
Administrative Technical college
information technologies
ola.hassan@atu.edu.iq

المستخلص

اهتمت هذه الدراسة في البحث العلمي بتحليل الغطاء النباتي في المناطق المحيطة بمجرى نهر شط الكوفة نتيجة تباين معدلات التصريف المائية السطحية والمطلقة خلال مواسم السنة، ومن من خلال استعمال دليل الغطاء النباتي (NDVI) تم التوصل الى توضيح التباين في طبيعة المقاطعات الزراعية التي اختلفت وفقاً لتباين كمية المياه الواصلة نتيجة الحمولة النهرية وتأثيرها في تشكيل الاشكال الجيومورفية الناتجة عن تلك الحمولة والتي تمثلت بالالتواءات والمنعطفات النهرية والجزر الوسطية و الكتوف الطبيعية، اذ اسهمت بصورة كبيرة في تناقص مساحة الاراضي الزراعية في سنة وتزايدها في سنة اخرى، وقد اثبت ذلك من خلال المرئيات الفضائية واستعمال دليل الغطاء الخضري لسنتين(2000–2020) كمقارنة لتوضيح تأثير تابين كمية التصاريف المائية السطحية الواصلة الى تلك الاراضي. اذ تشير نتائج تباين قيم مؤشر التغطية النباتية للموسم الخريفي والربيعي في الى تباين كثافة الغطاء النباتي الزراعي وهذاما سيوضحه بحثنا وفق الخطوات والمنهجية المتبعة فيه.

الكلمات المفتاحية :كمية التصريف – الغطاء النباتي NDVI– شط الكوفة .

Abstract

This study was concerned with scientific research in analyzing the vegetation cover in the areas surrounding the Shatt al-Kufa River as a result of the variation in the rates of surface and absolute water discharge during the seasons of the year, and through the use of the Vegetation Cover Index (NDVI) it was reached to clarify the discrepancy in the nature of the agricultural provinces that differed according to the variation The amount of water arriving as a result of the river load and its impact on the formation of the geomorphic forms resulting from that load, which were represented by twisting and bending rivers, median islands and natural shoulders, as they contributed significantly to the decrease in the area of agricultural land in one year and its increase in the next, and this was proven through satellite visuals and the use of The vegetative cover index for two years (2000-2020) as a comparison to clarify the effect of showing the amount of surface water discharges reaching those lands. The results of the variation in the values of the plant coverage index for the autumn and spring seasons indicate the variation in the density of agricultural vegetation cover, and this will be clarified by our research according to the steps and methodology used in it.

keywords: vegetation Index, the Shatt al-Kufa River, absolute water discharge

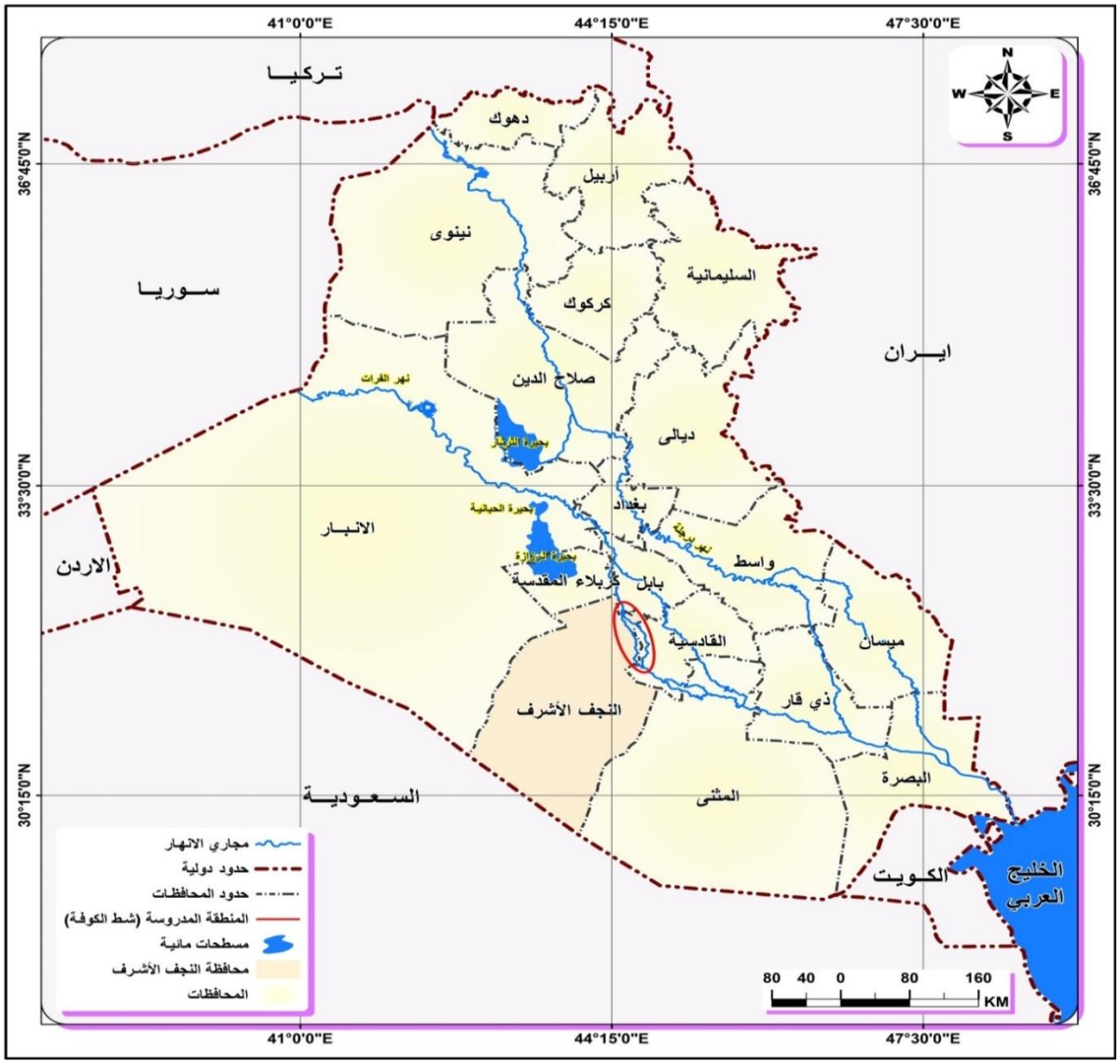
المقدمة:

تهتم معظم الدراسات الهيدرولوجية بتناول طبيعة التصريف النهري ونوعيته والترسبات المنقولة عند نقطة معينة من النهر او القناة لكونها انعكاس الوضع البيئي الطبيعي من التركيب الجيولوجي والمناخ والتربة والنبات الطبيعي، فضلاً عن طبيعة النشاط البشري سيما الجانب الزراعي فيما يخص شبكة المبازل التي تصب مياهها العادمة المالحة الى النهر فهي الاخرى تسهم في تزايد كمية الحمولة سيما الذائبة منها، الامر الذي يؤكد ان سلوك النهر ومدى استقراره ينشأ ويتطور وفق الخصائص الجغرافية ، اذ ان هذا السلوك يتحكم بشكل عام بطبيعة الوضع الاقتصادي والسكاني في اي منطقة في العالم سيما منطقة الدراسة كون المياه مصدر الحياة على سطح الارض بالشكل الذي يؤكد ضرورة صيانة الانهار وتنظيفها بشكل مستمر ومحاولة اتخاذ اجراءات من شأنها ان تقلل من عملية الترسيب المائي التي تنعكس سلباً في عدم توفير المياه بشكل يتناسب وطبيعة الاحتياجات المائية في منطقة الدراسة. ومن هنا جاءت دراستنا لتؤكد اهمية المياه وتأثيرها في اتساع مساحة الاراضي الزراعية وتناقصها. تتضمن مشكلة البحث الرئيسة بأن مياه شط الكوفة تتباين في اطلاقاتها من المياه الجارية لسد حاجة الاستهلاكات السكانية سيما الزراعية

لتؤكد ذلك فرضية البحث والتي تتضمن كمية المياه الموزعة من قبل سدة الكوفة لتزود بها الجداول الاروائية والاستهلاكات المائية السكانية في منطقة الدراسة تتباين وفقا لطبيعة الاحتياجات المائية سيما الزراعية منها. ومن هنا جاءت اهمية البحث العلمي في هذه الدراسة.

تتضمن حدود منطقة الدراسة بمجرى شط الكوفة في محافظة النجف الاشرف وامتداده ضمن قضاء المناذرة والمشخاب تتمثل حدود منطقة الدراسة بالموقع الفلكي لمجرى شط الكوفة الذي يمتد داخل حدود محافظة النجف الاشرف والذي يقع بين خطي طول ("43-37°44 – "27-45°42) شرقاً . وبين دائرتي عرض("40-49°29 –"14-22°32) شمالاً (خريطة رقم 1). تضمن البحث ثلاث محاور تناول الاول الامتداد الجغرافي لنهر الفرات وتفرعاته النهرية(شط الكوفة، في حين اهتم المحور الثاني بتوضيح تباين التصاريف المائية في مجرى شط الكوفة سنويا وفصلياً، اما المحور الثالث فقد اهتم بتحليل الغطاء الخضري في منطقة الدراسة وخلال الموسمين الخريفي والربيعي.

خريطة(1) موقع منطقة الدراسة في العراق وفي ضمنها محافظة النجف الاشرف



المصدر: بالاعتماد على :

١- وزارة الموارد المائية ، الهيأة العامة للمساحة، قسم انتاج الخرائط ، خريطة العراق الإدارية ، مقياس 1:1000000، بغداد ، 2010.

٢- استعمال برنامج ARC GIS 10.8

المحور الأول

الامتداد الجغرافي لنهر الفرات وتفرعاته النهرية(شط الكوفة).

تكتسب دراسة خصائص الوضع المائي لشط الكوفة أهمية كبيرة في تقييم الوضع الهيدروجيمورفي في منطقة الدراسة ، إذ يمثل المصدر الأساسي للسكان لاستعماله في المجالات المختلفة التي تتمثل في الزراعة والصناعة وسد الاحتياجات اليومية . ويمكن توضيح اهم خصائص الوضع المائي الكمي والنوعي ، اذ يدخل نهر الفرات الى قضاء الكوفة بعد التفرع ويسمى بشط الكوفة بطول (75.200كم)في ضمن محافظة النجف، و يتميز بعدم احتوائه على تفرعات حتى مدينة أبو صخير (مركز قضاء المناذرة) ليتفرع بذلك الى مجموعة من الأنهار والجداول الفرعية التي تبلغ حوالي(78جدولاً) خريطة(2)،اذ يبلغ مجموع اطوالهما(454.3كم) ومجموع تصاريفهما (907.14م^3/ثا) بمساحة ارواء (170217 دونما)، و يتفرع من شط الكوفة عدد من الجداول الاروائية التي يمكن توضيحها بالاتي جدول (1) :-

١- **جدول جحات** : يعد اول تفرعات الجانب الأيمن لشط الكوفة و بطول (35.14 كم)، ويعد من اهم تفرعاته كونه يغذي عدد كبير من الجداول المهمة في محافظة النجف و يروي مساحة زراعية تقدر بنحو (4720 دونما) ضمن ناحية أبو صخير والمشخاب وبتصريف قدرة (28م^3/ثا).

تتفرع من جانبه الأيمن عدد من الجداول وكما يأتي :-

أ- **جدول السدير** : يتفرع من الجانب الأيمن لجدول جحات في مركز قضاء أبو صخير ، بطول (29كم) تستفيد منه مساحة من الأراضي الزراعية حُددت بنحو (5100 دونم) ، وبتصريف قدرة (3.28م^3/ثا) .

ب- **جدول أبو جذوع** : يسير الجدول بطول (18كم)، اذ انه يسقي مساحة زراعية حُددت بحوالي (3250دونم)وبمعدل تصريف بلغ (4.17م^3/ثا) .

ت- **جدول البديري** : يتفرع من الجانب الأيمن لجدول جحات و يعمل اثناء جريانه على ارواء أراضي زراعية تقع ضمن مركز أبو صخير وناحية الحيرة لتبلغ مجموع الأراضي الزراعية التي يرويها (8055 دونم) وبطول (26.5كم) ومعدل تصريفه (8م^{3}اثا) ، ويتفرع هذا الجدول الى فرعين (الفرع الشمالي) يروي مساحة زراعية (300دونم) والجنوبي يروي (100دونم) من مساحه الأراضي الزراعية . **خريطة(2).**

ث- **جدول الهاشمي** : يتفرع من الجانب الأيمن لجدول جحات في مركز قضاء أبو

صخير وذلك بطول (13كم) ومعدل تصريفه (2,214م^3 \ثا) ، اذ يقوم بتوزيع مياهه من خلال ناظم صدري مؤلف من بوابة واحدة عمودية بارتفاع (4 امتار) وعرض (1,5 متر)، اذ تبلغ مساحة الأراضي الزراعية المستفيدة منه (3250 دونم) .

ج- جدول الشاهرية: يتفرع من الجانب الأيمن لجدول جحات ، اذ يبلغ طولة (4,2 كم) بمعدل تصريفه (2,2 م^3 \ثا)، وتبلغ مساحة الأراضي الزراعية المستفيدة منه (1650 دونم) .

ح- جدول الطرة : يتفرع من الجانب الأيمن لجدول جحات بطول (4,2كم) بمعدل تصريف (4 م^3\ثا) ، بمساحة الأراضي الزراعية المستفيدة منه (2000 دونم) .

خ- جدول الجعباوي : يتفرع من الجانب الأيمن لجدول جحات ضمن قضاء المشخاب بطول (4كم) وبمعدل تصريف (1200م^3\ثا) و يستفيد من هذا الجدول (1000 دونم) لإرواء الأراضي الزراعية على جانبية و يتفرع منه جدولي اليعني بطول (1,2 كم) وجدول الأربعة بطول (2كم) . **خريطة(2).**

كما وتتفرع من الجانب الايسر لجدول جحات مجموعه من الجداول هي :-

د- جدول العزامية : يتفرع من الضفة اليسرى لجدول جحات في مركز قضاء أبو صخير بطول (9,5كم) وبتصريف (3,5م^3\ثا)، لارواء مساحة زراعية خلال جريانة المائي بنحو (1200دونم) .

ذ- جدول عصيود : يتفرع من الجانب الايسر لجدول جحات في ناحية المشخاب بطول (2,75كم) وبتصريف (2,5م^3\ثا). ويروي (850دونم) من الأراضي الزراعية .

ر- جدول كشخيل : يتفرع من الجانب الايسر لجدول جحات في المناذرة بطول (3كم) وبمعدل تصريف بلغ (1,08 م^3\ ثا) وتبلغ مساحة الأراضي الزراعية التي يرويها هذا الجدول(2150دونم) .

٢- جدول الدبينية : وهو احد تفرعات شط الكوفة الرئيسة في قضاء المشخاب من الجانب الايسر ، بطول (10.1 كم) **و** (9,1 كم) في المشخاب و (1 كم) في ناحية القادسية ، لإرواء مساحة من الأراضي الزراعية المقدرة بحوالي (2500 دونم) و بتصريف قدره (14.12م^3\ ثا)، ومن اهم تفرعات هذا الجدول :-

أ- جدول أبو الربي : يتفرع من الجانب الأيمن لجدول الدبينية في قضاء المشخاب بطول (1.5 كم) وبتصريف سنوي بلغ (0,25م^3\ ثا) لأرواء ما يعادل (300 دونم) من الأراضي الزراعية .

ب- جدول القادسي: يتفرع من الجانب الأيمن لجدول الدبينية في قضاء المشخاب بطول (9,4 كم) وبتصريف سنوي يبلغ (120م^3\ ثا) لأرواء ما يعادل (2000 دونم) من الأراضي الزراعية على جانبية .

ت- جدول العيلة : يتفرع من جدول الدبينية بطول (8كم) لأرواء ما يعادل (600دونم) من الاراض الزراعية و معدل تصريفه السنوي (3م^3\اثا) .

٣- **جدول بجاي :** يتفرع من الجانب الايسر بطول (3كم) ، لأرواء (500 دونم) من الأراضي الزراعية وبتصريف قدرة (0,5م^3\اثا) .

٤- **جدول أبو دنانير :** يتفرع من الجانب الايسر لشط أبو صخير بطول (5,8كم) ، لأرواء (1800دونم) من مساحه الأراضي الزراعية على جانبيه ، مصمم بتصريف (3,25م^3\اثا).

٥- **جدول العارفي :** يتفرع من الجانب الايسر لشط أبو صخير وبطول (4,1 كم) لأرواء (1450 دونم) من الاراض الزراعية وبتصريف سنوي قدرة (3,25م^3\اثا).

٦- **جدول المالحة (الدهام):** يتفرع من الجانب الايسر لشط الكوفة الرئيس بطول (2,5كم) وبتصريف سنوي قدره (2م^3\اثا) لأرواء (1100دونم) من مساحة الأراضي الزراعية المحيطة به .

٧- **جدول المجيهيلة :** يتفرع من الجانب الايسر لشط الكوفة ضمن قضاء المشخاب بطول (3,25كم) لأرواء (900 دونم) من مساحه الأراضي الزراعية على جانبية ومصمم لتصريف قدرة (1,5م^3\اثا) .

٨- **جدول السوارية الرئيسية :** يتفرع من شط الكوفة الرئيسي في قضاء المشخاب ، بطول الكلي (8,175 كم) ، ومعدل تصريف السنوي (15,3م^3\اثا) لارواء مساحة زراعية حُددت (50 دونم) . كما وتتفرع منه عدد من الجداول وهي كالاتي :-

أ- **جدول السوارية الفرعية :** يتفرع من الجانب الايسر لجدول السوارية الرئيسي في قضاء المشخاب ويبلغ طولة الكلي (5كم) ومعدل تصريفه السنوي (1,2م^3\اثا) لأرواء (600 دونم)من مساحة الأراضي الزراعية المحيطة به، كما يتفرع من الجانب الايسر لجدول السوارية الفرعية جدول الكوه : بطول (2,4كم) وبمعدل تصريف (1م^3\اثا) ، اما من الجانب الأيمن لجدول الكوه فيتفرع منه جدولي المحنة والتلال .

ب- **جدول سيد محمد :** يتفرع من الجانب الايسر للسوارية الرئيس في مركز قضاء المشخاب بطول (5,4كم) ومعدل تصريفه السنوي بلغ (1,5م^3\اثا) لأرواء (1100 دونم) من الأراضي الزراعية .

ت- **جدول العدل** : يتفرع من الجانب الأيمن للسوارية الرئيس في قضاء المشخاب ، بطول (1,3كم) وبمعدل تصريف قدره (0,13م^3\اثا) ، لأرواء (139 دونم) من مساحة الأراضي الزراعية .

ث- **جدول الشويلة** : يتفرع من الجانب الأيمن للسوارية الرئيس في قضاء المشخاب ، بطول (2كم)، ومعدل تصريفها السنوي (1,25م^3\اثا) لأرواء (127 دونم) من مساحة الأراضي الزراعية المحيطة بيها .

ج- **جدول أبو صفصافة** : يتفرع من الجانب الايسر لجدول السوارية الرئيس في قضاء المشخاب يبلغ طولها الكلي (3,2 كم) ومعدل تصريفها السنوي بلغ (0,8م^3\اثا) لأرواء (1000دونم) من الأراضي الزراعية .

٩- **جدول الجنابية اليمنى** : يتفرع من الجانب الأيمن لشط الكوفة في قضاء المشخاب ، بطول (7,65كم) ومعدل تصريفها السنوي (6م^3\اثا) لأرواء (2200دونم) من مساحه الأراضي الزراعية المحيطة بها ، كما يتفرع منه عدد من الجداول الاروائية الصغيرة المتمثلة (اليعو الصغير ، طبر سيد نور ، طبر ال بريهي ،الغزالي ، الجزرة ، شاطي ال عودة و شاطي عبد الزهرة).

١٠- **جدول الشلال** : يتفرع من الجهة اليسرى لشط الكوفة الرئيس ضمن قضاء المشخاب بطول (9,5كم) وبمعدل تصريف (10,2م^3\اثا) لأرواء (9597 دونم) من مساحه الأراضي الزراعية ، ومن اهم الجداول المتفرعة منه هي (الشرش ،الوسطانية ، العشرة ، السادة ، ام مليح ، الطبارة ، الحداري ، الكاري ، أبو عاكولة ، الهورة ، الجدول ، المنخبص ، رسن و الشاطي).

١١- **جدول الساده العلوان** : يتفرع من الضفة اليسرى لشط الكوفة الرئيسي ، بطول (2 كم) ، وبتصريف قدرة (0,32م^3\اثا) ليروي (500دونم) من مساحه الأراضي الزراعية المستفيدة من هذا الجدول.

١٢- **جدول المولاني** : يتفرع من الضفة اليسرى لشط الكوفة بطول (2,7 كم) ومصمم بتصريف قدرة (0,43 م^3\اثا) ، اذ تبلغ مساحه الأراضي المستفيدة منه (450 دونم) .

١٣- **جدول عايش** : يتفرع من الضفة اليسرى لشط الكوفة بطول (2,9كم) وبمعدل تصريف مقداره (0,9م^3\اثا) ليروي (750 دونم) من مساحة الأراضي الزراعية المحيطة به .

١٤- **جدول كطعة المراشدة** : يعد من احد تفرعات شط الكوفة الرئيسي ضمن قضاء المشخاب ، يبلغ طولة الكلي (2,60كم) وبمعدل تصريف بلغ (0,3م^3\اثا) ليروي (250دونم) من الأراضي الزراعية .

١٥- **جدول كطعة الزرفات:** يتفرع من الضفة اليسرى لشط الكوفة الرئيسي ، يبلغ طولة الكلي (2,5كم) وبمعدل تصريف (0,6م^3\اثا) ومساحة الأراضي الزراعية المستفيدة بلغ (150دونم) .

١٦- **جدول الجنابية اليسرى :** ويعد هذا الجدول احد تفرعات شط الكوفة الرئيس ويقع ضمن ناحية القادسية ، بطول (8,4كم) ومعدل تصريفها السنوي (7,25م^3\اثا)، اذ يكتسب هذا الجدول أهمية كبيرة كونه يروي مساحات زراعية في ضمن قضاء المشخاب و ناحية القادسية بلغت (7150 دونم)، و يتفرع منه عدد من الجداول ومنها (جدول أبو خونه ، أبو كريصة ، أبو كهيوة ، أبو جكي ، الزيادي ، اللواح ، المكير ، التوابي و النغيشية).

١٧- **جدول الليثاوي :** يتفرع من الضفة اليسرى لشط الكوفة بطول (4,1كم) وبمعدل تصريفه السنوي (5م^3\اثا) ليروي (950 دونم) من مساحة الأراضي الزراعية .

١٨- **جدول الاحيمر –العبودة :** يتفرع من الضفة اليسرى لشط الكوفة يبلغ طوله الكلي (8,9كم) بمعدل تصريف (6م^3\اثا) والذي يعمل على ارواء (2500 دونم) من مساحة الأراضي الزراعية التي على جانبيه .

١٩- **جدول عبدالله ال مجيد :** يعد من تفرعات شط الكوفة الرئيس في ناحية القادسية بطول (3,5كم) وبتصريف (0,5م^3\اثا) ليروي (450 دونم) من مساحه الأراضي الزراعية .

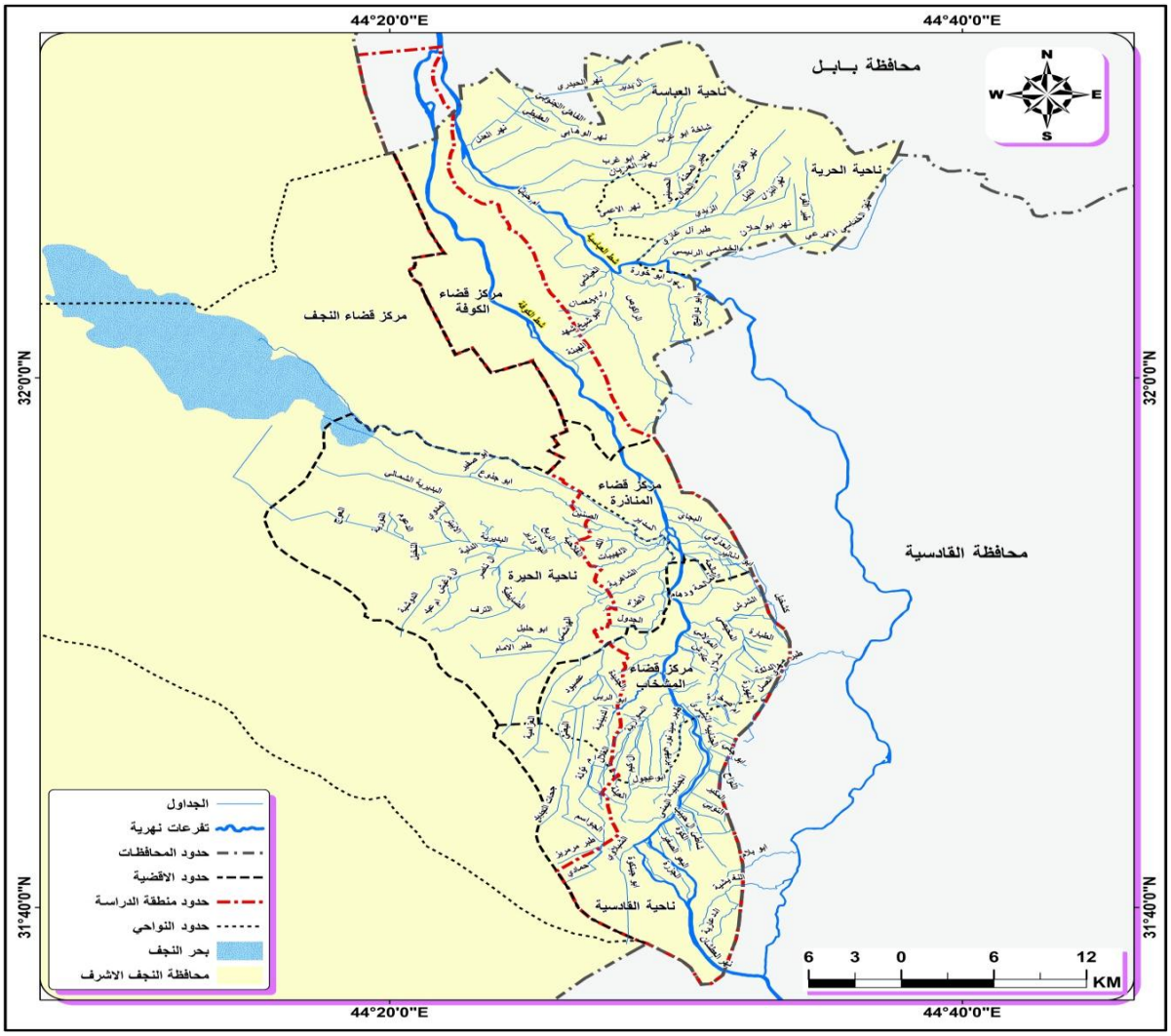
جدول (2)التفرعات النهرية لشط الكوفة في محافظة النجف

التسلسل	اسم الجدول	الطول (كم)	التصريف(م٣\اثا)	المساحة المروية (دونم)
1	جحات	35.14	28	4720
2	سدير	29	3.28	5100
3	أبو جذوع	18	4.17	3250
4	البديري	26.5	8	8055
5	الهاشمي	13	2.214	3250
6	الشاهري	4.2	2.2	1650
7	الطرة	4.2	4	2000
8	الجعباوي	4	1200	1000
9	العزامي	9.5	3.5	1200
10	عصيود	2.75	2.5	850
11	كشخيل	3	1.08	2150
12	الدبينة	10.1	14.12	2500
13	أبو الربي	1.5	0.25	300
14	القادسي	9.4	120	2000
15	العيلة	8	3	600
16	بجاي	3	0.5	500
17	أبو الدنانير	5.8	3.25	1800

18	العارفي	4.1	3.25	1450
19	المالحة –الدهام	2.5	2	1100
20	المجيهيلة	3.25	1.5	900
21	السوارية الرئيسية	8.175	15.3	50
22	السوارية الفرعية	5	1.2	600
23	جدول سيد محمد	5.4	1.5	1100
24	العدل	1.3	0.13	139
25	الشويلة	2	1.25	127
26	صفصافة	3.2	0.8	1000
27	الجانبية اليمنى	7.65	6	2200
28	الشلال	9.5	10.2	9597
29	السادة ال علوان	2	0.32	500
30	المولاني	2.7	0.43	450
31	عايش	2.9	0.9	750
32	كطعة المراشدة	2.6	0.3	250
33	كطعة الزرافات	2.5	0.6	150
34	الجنابية اليسرى	8.4	7.25	7150
35	الليثاوي	4.1	5	950
36	الاحيمر	8.9	6	2500
37	عبدالله مجيد	3.5	0.5	450
38	ام الهوش	2.5	0.5	450
39	الغزالي	8.7	3	2100

المصدر : بالاعتماد على مديرية الموارد المائية ، قسم التشغيل ، بيانات (غير منشورة)،محافظة النجف الاشرف، 2020م.

خريطة (6) الجداول الرئيسية و الفرعية في محافظة النجف الاشرف



المصدر : بالاعتماد على مديرية الموارد المائية في محافظة النجف الاشرف ، شعبة GIS وباستعمال برنامج نظم المعلومات الجغرافية Arc Gis 10.8.

المحور الثاني
تباين التصاريف المائية السنوية والفصلية في مجرى شط الكوفة.

يقصد بالخصائص الهيدرولوجية للجريان المائي الكمي مقدار حجم المياه الجارية في النهر خلال المتر المكعب الواحد في الثاني ، اذ يتصف شط الكوفة بتفاوت تصريفه المائي من سنة لأخرى ومن فصل لأخر وفقاً للخصائص الطبيعية المؤثرة في جريانه لاسيما خصائص السطح والمناخ والنبات الطبيعي، ويمكن اظهار خصائص نظام التصريف الهيدرولوجي الكمي لمياه شط الكوفة بالاتي:-

١- خصائص التصريف الفصلي للمياه السطحية في منطقة الدراسة :

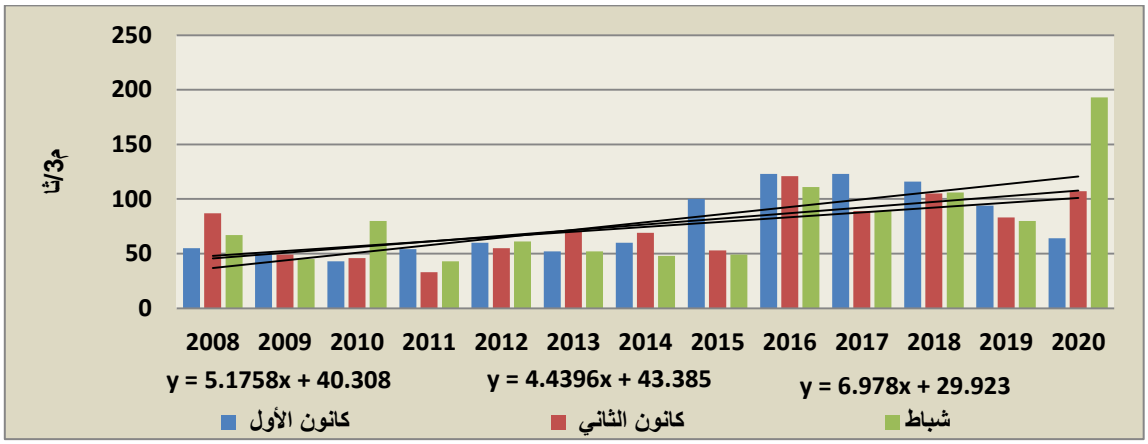
توضح خصائص التصريف الفصلي لشط الكوفة مقدار التباين في كمية المياه التي تجري في النهر في كل فصل من فصول السنة المائية لمعرفة مميزاتها الهيدرولوجية، اذ يزداد التصريف النهري في فصلي الشتاء والربيع بسبب تزايد كمية الامطار الساقطة وذوبان الثلوج في مناطق المنبع ، ويقل في فصلي الصيف والخريف بسبب قلة تساقط الامطار و تزايد نسب الضائعات المائية بالتبخر والاستعمالات الغير منتظمة من قبل العامل البشري للنهر، اذ يتضح من الجدول (3) ان المعدل العام للتصريف الفصلي (الشتوي) للمدة (2008-2020) لأشهر (كانون الأول ، كانون الثاني و شباط) بلغ (75 م^3 /ثا) ليمثل نسبة جريان، * بمقدار (20.6%) وبمعدل انحراف (2.52م^3\ثا) ومعامل تغير (6.67%)، اذ يظهر من الاتجاه العام لمعدلات التصريف الفصلي خلال اشهر الشتاء للمدة (2008-2020) انها تأخذ بالتزايد خلال شهر شباط وبواقع (6.97) و(5.17) خلال شهر كانون الأول ثم تتناقص في شهر كانون الثاني بواقع (4.43) ، شكل(1).

جدول (3)خصائص التصريف الفصلي الشتوي لشط الكوفة للمدة (2008-2020)

السنة	كانون الأول	كانون الثاني	شباط	متوسط التصريف م٣/ثا	انحراف متوسط التصريف م٣/ثا	معامل التغير%	نسبة الجريان %
2008	55	87	67	69	16.17	46.38	18.96
2009	51	49	45	48	3.06	12.5	13.19
2010	43	46	80	56	20.55	66.07	15.38
2011	54	33	43	43	10.5	48.84	11.81
2012	60	55	61	58	3.21	10.34	15.93
2013	52	71	52	58	10.97	32.76	15.93
2014	60	69	48	39	10.54	53.85	10.71
2015	100	53	49	67	28.36	76.12	18.41
2016	123	121	111	118	6.43	10.17	32.42
2017	123	89	89	100	19.63	34	27.47
2018	116	105	106	109	6.08	10.09	29.95
2019	94	83	80	85	7.37	16.47	23.35
2020	64	107	193	121	65.68	106.61	33.24
المعدل	77	74	79	75	2.52	6.67	20.6

المصدر: بالاعتماد على وزارة الموارد المائية ، مديرية الموارد المائية في محافظة النجف ،قسم التشغيل ، بيانات غير منشورة، 2021.استعمال برنامج Microsoft Excel.2010

شكل (10)معدل التصريف الفصلي الشتوي لمياه لشط الكوفة للمدة (2008-2020)



المصدر: بالاعتماد على جدول (3) وباستعمال برنامج Microsoft Excel.2010.

ب-التصريف الفصلي (الصيفي) لمياه شط الكوفة. اذ يلحظ من الجدول (4) ان معدل التصريف الفصلي خلال فصل الصيف لأشهر (حزيران – تموز- اب) قد بلغ(115م^3 /ثا) ليمثل نسبة جريان مقدارها (32%) وبانحراف متوسط بلغ (14.01م٣ثا) و بمعامل تغير

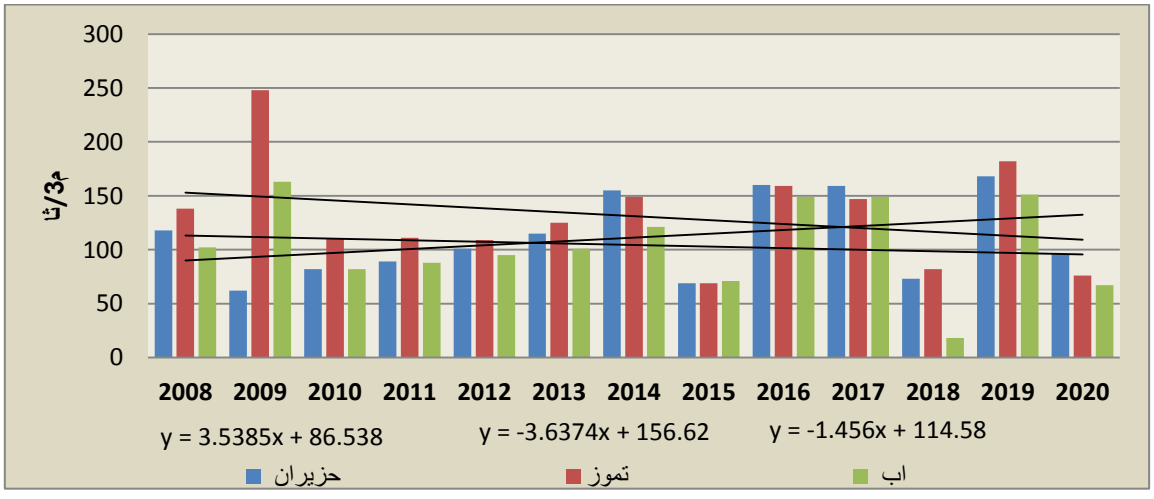
(32.84%). كما يظهر من الاتجاه العام لمعدلات التصريف الفصلي خلال اشهر الصيف للمدة (2008–2020) انها تأخذ بالتزايد خلال شهر حزيران وبواقع (3.53) وبالتناقص خلال شهري تموز واب بنحو (3.63–) و(1,45–)لكل منهما على التوالي ، شكل (2) .

جدول (4)التصريف الفصلي(الصيفي) لمياه لشط الكوفة للمدة (2008–2020)

السنة	حزيران	تموز	اب	متوسط التصريف م٣/ثا	انحراف متوسط التصريف م٣/ثا	معامل التغير %	نسبة الجريان%
2008	118	138	102	119	18.04	31.3	33
2009	62	248	163	157	93.11	161.74	44
2010	82	110	82	91	16.17	24.35	26
2011	89	111	88	96	13	20	27
2012	101	109	95	101	7.02	12.17	28
2013	115	125	101	113	12.06	20.87	32
2014	155	149	121	141	18.15	29.57	40
2015	69	69	71	69	1.15	1.74	19
2016	160	159	149	156	6.08	9.57	44
2017	159	147	149	151	6.43	10.43	42
2018	73	82	18	57	34.65	55.65	16
2019	168	182	151	167	15.52	26.96	47
2020	96	76	67	79	14.84	25.22	22
المعدل	111	131	104	115	14.01	23.48	32

المصدر: بالاعتماد على وزارة الموارد المائية ، مديرية الموارد المائية في محافظة النجف ، بيانات غير منشورة (2021). والمعادلات الهيدرولوجية باستعمال برنامج Microsoft Excel.2010 .

شكل (2) التصريف الفصلي الصيفي لشط الكوفة للمدة (2008–2020)



المصدر: بالاعتماد على جدول (4) وباستعمال برنامج Microsoft Excel.2010.

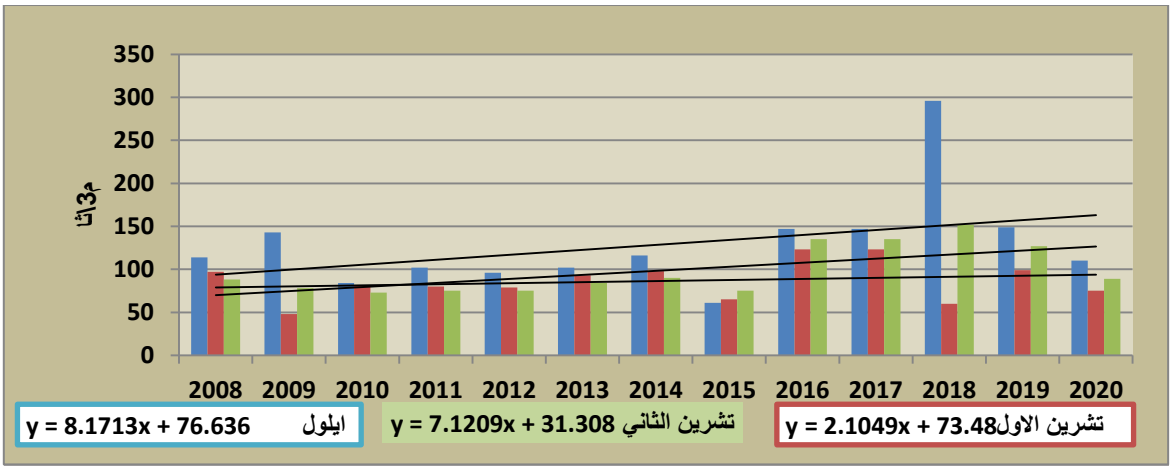
ج-التصريف الفصلي (الخريفي) لمياه شط الكوفة. اذ يتضح من الجدول (5) ان معدل التصريف السنوي في فصل الخريف (أيلول – تشرين الأول- تشرين الثاني) بلغ (98م^3 /ثا) بنسبة جريان مقدارها (27.22%)، وبمعامل تغير (43%) و بمعدل انحراف بلغ (25.81م^{3}اثا)، كما يظهر من الاتجاه العام لمعدلات التصاريف الفصلية الخريفية خلال اشهر الخريف للمدة (2008-2020) انها تأخذ بالتزايد خلال شهر أيلول و بواقع (8.17) و (7.12) خلال شهر تشرين الثاني ، فقد بلغ ادنى اتجاه له بواقع (2.10) في شهر تشرين الأول ، الشكل(3).

جدول (5)التصريف الفصلي الخريفي لمياه شط الكوفة للمدة (2008-2020)

السنة	أيلول	تشرين الأول	تشرين الثاني	متوسط التصريف م٣/ثا	انحراف متوسط م٣/ثا	معامل التغير%	نسبة الجريان%
2008	114	97	53	88	31.48	62	24.44
2009	143	48	44	78	56.04	101	21.67
2010	84	81	55	73	15.95	30	20.28
2011	102	80	45	75	28.75	58	20.83
2012	96	79	52	75	22.19	45	20.83
2013	102	93	58	84	23.25	45	23.33
2014	116	98	56	90	30.79	61	25
2015	61	65	101	75	22.03	41	20.83
2016	147	123	137	135	12.06	24	37.5
2017	147	123	137	135	12.06	24	37.5
2018	296	60	102	152	125.89	241	42.22
2019	149	99	133	127	25.53	51	35.28
2020	110	75	82	89	18.52	36	24.72
المعدل	128	86	81	98	25.81	43	27.22

المصدر : بالاعتماد على وزارة الموارد المائية ، مديرية الموارد المائية في محافظة النجف ،بيانات غير منشورة ، 2021 واستعمال برنامج Microsoft Excel.2010 .

شكل (3) التصريف الفصلي الخريفي لمياه شط الكوفة للمدة(2008-2020)



المصدر: بالاعتماد على جدول (5) وباستعمال برنامج Microsoft Excel.2010

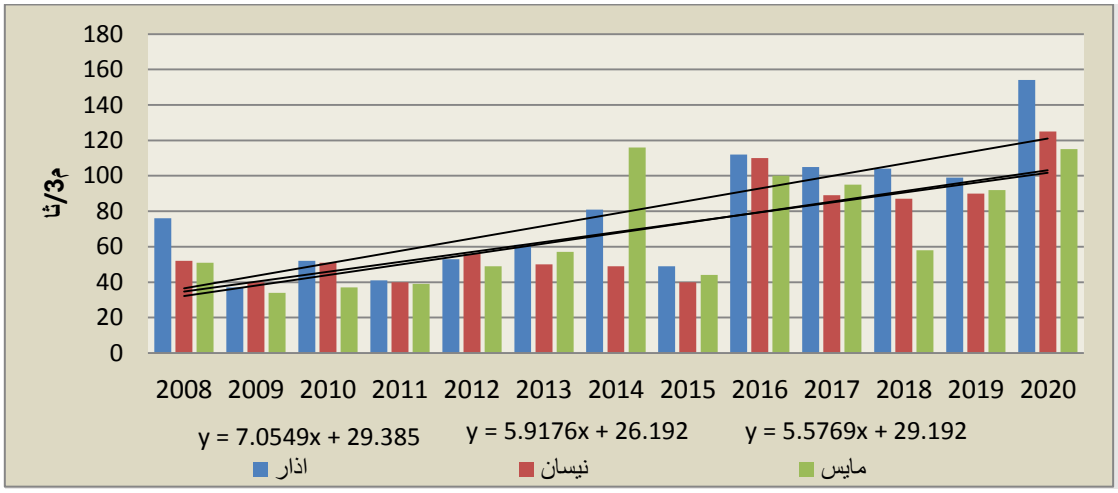
د-التصريف الفصلي (الربيعي) لمياه شط الكوفة :يتضح من الجدول (6)ان معدل العام للتصريف الفصلي الربيعي لشط الكوفة لكل من شهر (أذار – نيسان – مايس) بلغ (71م^3/ثا) ليمثل نسبة جريان مقدارها (19.94%) وبانحراف متوسط (6.35م٣/ثا) وبمعامل تغير (11%)، اذ يظهر من الاتجاه العام لمعدلات التصريف الفصلي خلال اشهر الربيع للمدة (2008-2020) انها تأخذ بالتزايد خلال شهر اذار بواقع (7.05) و (5.91) خلال شهر نيسان ، بينما تناقصت الى (5.57) في شهر أيار(مايس) ،الشكل (4) .

جدول (6)التصريف الفصلي الربيعي لمياه شط الكوفة للمدة (2008-2020)

السنة	اذار	نيسان	مايس	متوسط التصريف م٣/ثا	انحراف متوسط م٣/ثا	معامل التغير%	نسبة الجريان%
2008	76	52	51	59	14.15	25	16.57
2009	37	40	34	37	3	6	10.39
2010	52	51	37	46	8.39	15	12.92
2011	41	40	39	40	1	2	11.23
2012	53	56	49	52	3.51	7	14.6
2013	61	50	57	56	5.57	11	15.73
2014	81	49	116	82	33.51	67	23.03
2015	49	40	44	44	4.51	12	12.36
2016	112	110	100	107	6.43	12	30.05
2017	105	89	95	96	8.08	16	26.96
2018	104	87	58	83	23.26	17	23.31
2019	99	90	92	93	4.73	9	26.12
2020	154	125	115	131	20.26	39	36.79
المعدل	79	68	68	71	6.35	11	19.94

المصدر : بالاعتماد على وزارة الموارد المائية ، مديرية الموارد المائية في محافظة النجف ،بيانات غير منشورة ، 2021 .استعمال برنامج Microsoft Excel.2010

شكل (4) التصريف الفصلي –الربيعي لمياه شط الكوفة للمدة (2008–2020)



المصدر: بالاعتماد على جدول(6) وباستعمال Microsoft Excel.2010.

يلحظ من الجدول أعلاه ان هنالك تباين بالنسبة للجريان في فصلي الصيف والخريف مقارنة بالجريان في فصلي الشتاء والربيع في منطقة الدراسة وهذ التباين ينعكس بشكل كبير على كمية الحمولة النهرية في منطقة الدراسة . اذ ان ارتفاع نسبة الجريان في فصلي الصيف والخريف يعود الى ذوبان الثلوج في أعالي المنبع وزيادة طلب المياه لري المحاصيل الصيفية بشكل مستمر ومتزايد ، اما سبب انخفاض نسبة الجريان في فصلي الشتاء والربيع يعود الى تحكم في حجم التصاريف المائية عن طريق السدود و الخزانات التي تعمل على حجز المياه ولفترات تكاد تكون طويلة فضلاً عن قلة استعمال المياه في الري لقله حاجة المزارعين لري المحاصيل الشتوية لعدم حاجتها للمياه بشكل مستمر .

المحور الثالث
تحليل الغطاء الخضري(NDVI) في منطقة الدراسة وخلال الموسمين الخريفي والربيعي.

اولاً: كشف التغير في مؤشر التغطية النباتية لخريف (2000 و2020).

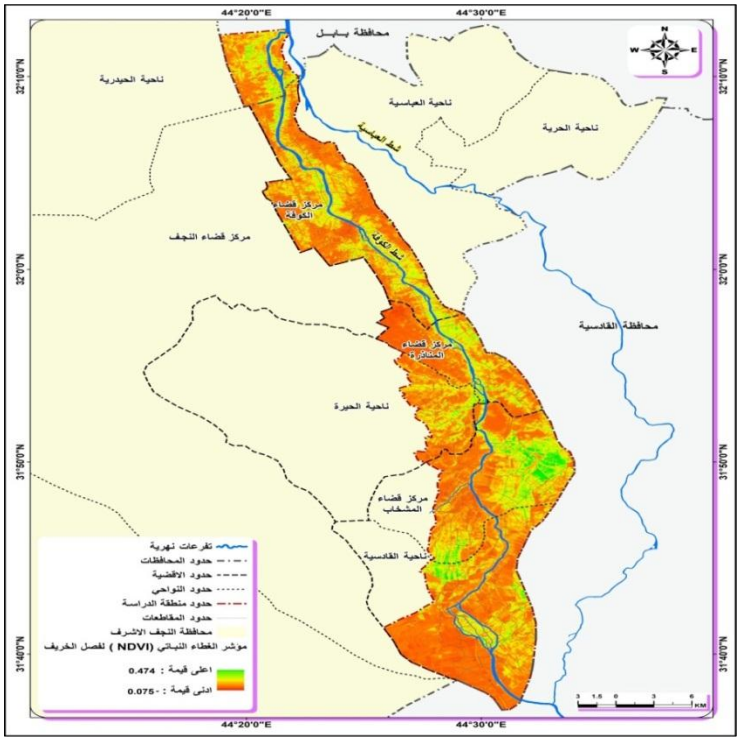
تشير نتائج قيم مؤشر التغطية النباتية للموسم الخريفي في الخريطتين (7) و(8) الى تباين كثافة الغطاء النباتي الزراعي بين سنتي المقارنة ، ولذلك يمكن توضيح التغير في مساحات الغطاء النباتي الى خمس فئات وكالاتي: جدول (7).

١- **الفئة الأولى** : فئة المناطق الخالية من الغطاء النباتي الزراعي ، والتي ابرزت تناقص مساحات تلك الأراضي في الموسم الزراعي (2020) عن الموسم الزراعي (2000) بحسب

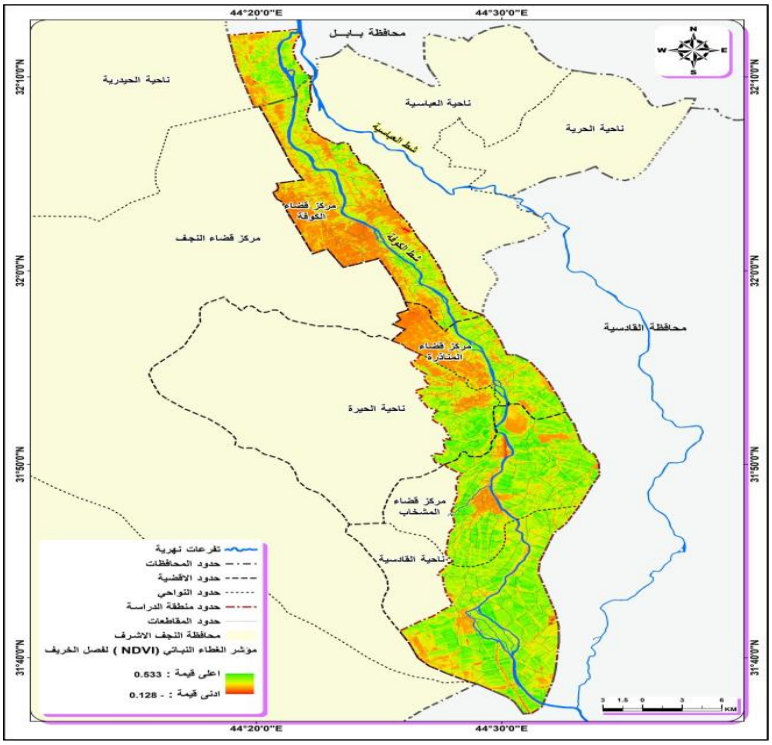
قيم مؤشر التغطية النباتي ، اذ بلغ في مركز قضاء الكوفة لموسم (2000) بـ(1293883 م^2)، في حين تراجعت تلك المساحات في موسم خريف (2020)بـ(963266.2 م^2) أي تقلصت تلك المساحة بواقع (11774.8م^2)، وبلغت عند مركز قضاء المناذرة لخريف (2000) بـ(2187799م^2) للتناقص تلك المساحة في خريف (2020) بنحو (1206733م^2) أي تقلصت تلك المساحة بواقع (981066م^2) ، وسجل تلك المساحات عند ناحية الحرية لخريف (2000) (924024.3م^2) لتتراجع خلال خريف (2020) بواقع (292400.6م^2) أي تقلصت بواقع (631623.7م^2)، اما عند مركز قضاء المشخاب فقد بلغت تلك المساحات عند خريف (2000) (829043.6م^2)لتتراجع تلك المساحات عند خريف (2020) لتبلغ (165749.5م2) لتسجل تراجع بمقدار (663294.1م^2)، اما في ناحية القادسية فقد بلغت تلك المساحات في خريف (2000) (1358352م^2) لتتراجع عند خريف (2020) بواقع (105804.3م^2) أي تقلصت تلك المساحات بواقع (12525477م^2)، وهذا يشير الى وجود تغير في مساحات الأراضي الزراعية في منطقة الدراسة.

٢- **الفئة الثانية** : فئة الغطاء النباتي منخفض الكثافة ، لتبلغ مساحة هذه الفئة في خريف (2000) في مركز قضاء الكوفة (921101.4م^2) لتتراجع تلك لمساحات خلال خريف (2020) الى (894757.3م^2) أي تقلصت تلك المساحات بواقع (26344.1م^2). و بلغت تلك المساحات خلال خريف (2000) عند مركز قضاء المناذرة بواقع (881893.9م^2) لتتراجع خلال (2020) لتبلغ (835595.9م^2) أي تقلصت بواقع (46298م^2)، اما مساحات ناحية الحيرة في خريف (2000) (602638.1م^2) للتراجع في خريف (2020) بواقع (310562.6م^2) أي تقلصت تلك المساحات بواقع (292075.5م^2) . اما عند مركز قضاء المشخاب فقد بلغت تلك المساحات خلال خريف (2000) (539817.7م^{2}الا انها تراجعت خلال خريف (2020) بواقع (324226.2م^2) أي تقلصت الى

خريطة (7) مؤشر التغطية النباتي NDVI للموسم الزراعي خريف (2000)



خريطة (8) مؤشر التغطية النباتي NDVI للموسم الزراعي خريف (2020)



المصدر: بالاعتماد على المرئيات الفضائية ومعادلة معامل التغطية النباتية NDVI وباستعمال برنامج ArcGis 10.8

الوحدات الإدارية	للموسم الزراعي خريفي 2000						للموسم الزراعي خريفي 2020					
	خالية الغطاء	غطاء منخفض	غطاء متوسط	غطاء عالي	غطاء عالي جداً	مجموعة مساحة الغطاء النباتي	خالية الغطاء	غطاء منخفض	غطاء متوسط	غطاء عالي	غطاء عالي جداً	مجموعة مساحة الغطاء النباتي
مركز قضاء الكوفة	1293883	921101.4	212905.5	65608.82		1170092	963266.2	894757.3	781546.1	294521.5	2007.865	1972833
مركز قضاء المناذرة	2187799	881893.9	356838	20266.78		1251761	1206733	835595.9	985025	410841.9	2784.346	2232855
ناحية الحيرة	924024.3	602638.1	147613.2	19313.46		725273.9	292400.6	310562.6	625668.9	439328.4	19033.86	1387581
مركز قضاء المشخاب	829043.6	539817.7	373369.8	153949.4	50528.63	892393.8	165749.5	324226.2	681627.8	580899.9	10051.76	1558936
ناحية القادسية	1358352	489164	130074.2	44073.74	16346.8	617779.9	105804.3	386133	956597.5	531417.2	15139.28	1881580
المجموع	6593102	3434615	1220801	303212.2	66875.43	4657301	2733954	2751275	4030465	2257009	49017.11	9033785

جدول (7) مساحة التغطية النباتية الزراعية(م^2) في محافظة النجف الاشرف ضمن المناطق المحددة للدراسة للموسم الخريفي(2000-2020)

المصدر: بالاعتماد على المرئيات الفضائية ومعدل معامل التغطية النباتية NDVI باستعمال برنامج Arc GIS 10.

(215591.5م^2). فيما بلغت مساحات ناحية القادسية لخريف (2000) (489164م^2) لتتراجع خلال (2020) بواقع (386133م^2) أي تقلصت تلك المساحات بواقع (103031م^2)و يرجع سبب هذا التراجع في مساحات الغطاء النباتي الى ترك المزارعين الأراضي بدون زراعة ، فضلاً عن العوامل البشرية المتمثلة بقلة الدعم الحكومي وانفتاح الأسواق للمحاصيل المستوردة بأسعار اقل من المنتوج الوطني.

٣- **الفئة الثالثة** : فئة الغطاء النباتي الزراعي متوسط الكثافة و التي تراوحت مساحاته بين الوحدات الإدارية لمحافظة النجف ،اذ نلحظ ان هنالك زيادة في مساحات فئة متوسط الكثافة اذ ازدادت خلال خريف (2020) ، اذ بلغت تلك المساحات خلال خريف (2000) عند مركز قضاء الكوفة (212905.5م^2) لتزداد خلال سنة (2020) الى (781546.1م^2) أي ازدادت بواقع(568640.6م^2)، اما عند مركز قضاء المناذرة ازدادت بمقدار (628187م^2) ، في حين ازدادت عند ناحية الحيرة بواقع (478054.8م^2) لسنة 2020بعدها اخذت بالزيادة خلال خريف (2020) عند مركز قضاء المشخاب لتبلغ (308258م^2)، و في ناحية القادسية بواقع (826523.3م^2).

٤- **الفئة الرابعة** : فئة الغطاء النباتي الزراعي العالي الكثافة ، والتي تناقصت عند مركز قضاء الكوفة بواقع (228912.68م^2)،في حين ازدادت عند قضاء المناذرة بواقع (390575.12م^2)، كما ازدادت عند ناحية الحيرة بواقع (1931346م^2)،وفي قضاء المشخاب بنحو (426950.5م^2)، اما ناحية القادسية ازدادت بواقع (487343.46 م^2). وترجع سبب تلك الزيادة الى الاعتناء بالغطاء النباتي من قبل المزارعين لتوافر الظروف الملائمة .

٥-**الفئة الخامسة** : فئة الغطاء النباتي الزراعي عالي الكثافة ، ان خلال خريف (2000) لم يسجل مؤشر التغطية النباتية لوجود غطاء نباتي عالي جداً في كل من قضاء الكوفة والمناذرة والحيرة، ولكن سجلت خلال خريف (2020) وجود غطاء عالي جدا لكل من الوحدات الإدارية الثلاث . تزايدت تلك المساحات عند قضاء المشخاب وبواقع (40476.87 م^2) بينما تناقصت تلك المعدلات خلال ناحية القادسية بواقع (1207.52م^2).

ثانياً: كشف التغير بإيجاد الفروق المساحية للتغطية النباتية للموسمين الزراعيين (ربيع) (2000-2020).

تشير نتائج قيم مؤشر التغطية النباتية للموسم الربيعي الى تباين كثافة الغطاء النباتي الزراعي بين سنتي المقارنة 2000,2020 ، وللكشف عن التغير في مساحات الغطاء النباتي قسمنا قيم هذا المؤشر الى خمس فئات هي الاتي : الخريطة (9) و (10).

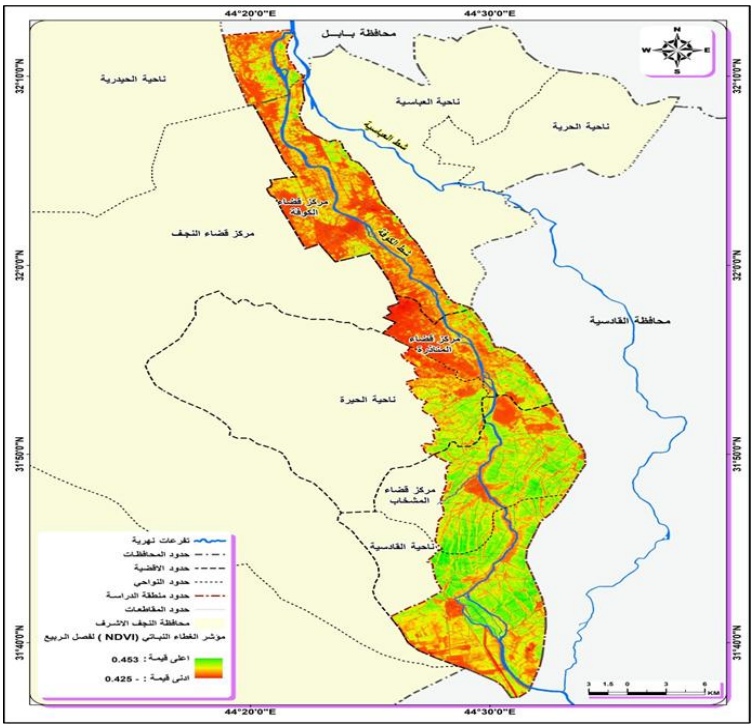
١- **الفئة الأولى** : فئة المناطق الخالية من الغطاء النباتي الزراعي ، اذ يتضح من الجدول (33) ان مساحة هذه الفئة في الموسم (2000) في مركز قضاء الكوفة (1127134م^2)، في حين تناقصت مساحة هذه الفئه لتصل الى (1021888م^2) خلال ربيع (2020) كما تزايدت خلال ربيع (2000) بواقع (1684338م^2) لتتناقص خلال الموسم الربيعي (2020) الى (1204715م^2) وكذلك ازدادت تلك المساحات خلال ربيع (2000) عند كل من ناحية الحيرة ومركز قضاء المشخاب وناحية القادسية، ليبلغ اعلى معدل لها عند ناحية القادسية في ربيع(2000) بواقع(306093.7م^2) ليتناقص خلال ربيع (2020) بواقع (141296.3م^2) أي بتغير مطلق بلغ (164797.7م^2) ويرجع السبب في هذا التناقص بمساحة الأراضي الخالية من الغطاء النباتي
الزراعي الى تزايد كثافة الغطاء النباتي الطبيعي المتمثل بحشائش واعشاب واشواك ونباتات

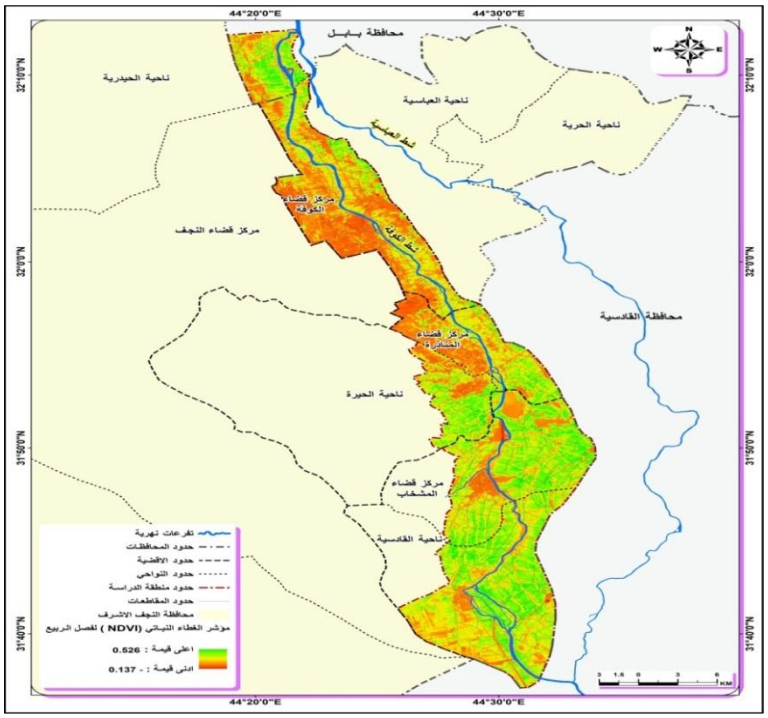
حولية تنمو في أراضي منطقة الدراسة بسبب ترك المزارعين لأراضيهم دون استثمار زراعي.

٢- **الفئة ثانية:** فئة الغطاء النباتي الزراعي قليل الكثافة اذ بلغت مساحة هذه الفئة عند مركز قضاء الكوفة في ربيع (2000) بـ(1012821م^2)، في حين ازدادت مساحة هذه الفئة الى (758429.6م^2) عند ربيع (2020) أي ان هنالك زيادة في مساحة الغطاء النباتي الزراعي اكدتها نسبة التغير الموجبة (25.11%) وتناقصت تلك المساحات عند كل من قضاء المناذرة وناحية القادسية ومركز قضاء المشخاب وناحية الحيرة اذ بلغ اعلى معدل لها عند ناحية القادسية لموسم ربيع 2000 (677985.1م^2) أي يتناقص بواقع (626515.4م^2) ويرجع السبب في هذا التناقص الى نفس الأسباب التي ذكرت سابقا.

٣- **الفئة الثالثة:** فئة الغطاء النباتي الزراعي متوسط الكثافة ،اذ ان مساحة الغطاء النباتي الزراعي في هذه الفئة متباينة في منطقة الدراسة اذ هنالك زيادة في مساحة هذا الغطاء بين الموسمين لكل من مركز قضاء الكوفة اذ ازداد بواقع (174032.3م^2) وعند قضاء المناذرة ازدادت بواقع (191365.4م^2)وقد كانت هذا الزيادة خلال ربيع (2020)، في حين تناقصت عند كل من ناحية الحيرة بواقع (145485.7م^2) وعند ناحية القادسية (80630.4م^2) و عند مركز قضاء المشخاب (350146م^2).

خريطة (9) مؤشر التغطية النباتية NDVI للموسم الزراعي (ربيع)2000 خريطة (10) مؤشر التغطية النباتية NDVI للموسم الزراعي (ربيع 2020)





المصدر: بالاعتماد على المرئيات الفضائية ومعادلة معامل التغطية النباتية NDVI وباستعمال برنامج ArcGis 10.8.

الوحدات الإدارية	للموسم الزراعي ربيعي 2000						للموسم الزراعي ربيعي 2020					
	خالية الغطاء	غطاء منخفض	غطاء متوسط	غطاء عالي	غطاء عالي جداً	مجموعة مساحة الغطاء النباتي	خالية الغطاء	غطاء منخفض	غطاء متوسط	غطاء عالي	غطاء عالي جداً	مجموعة مساحة الغطاء النباتي
مركز قضاء الكوفة	1127134	1012821	314589.2	23180.04		1336351	1021888	758429.6	488621.5	198711.9	27419.72	1441658
مركز قضاء المناذرة	1684338	1011283	610582.8	186661		1755195	1204715	890713.1	801948.2	510791.9	39957.43	2234848
ناحية الحيرة	375565	603969.7	614677.9	101376.4	2938.919	1293501	348389.3	291810.1	469192.2	525384.3	51098.4	3298448
مركز قضاء المشخاب	241118.7	440983.3	806065.5	305954.9	31970.51	1504322	217463.1	353598.8	455919.5	679352.8	83248.8	1503926
ناحية القادسية	306093.7	677985.1	702211.4	342032.3	3571.535	1697613	141296.3	514690.7	621581	639685.4	81215.27	1842406
المجموع	3734249	3747042	3048127	959204.6	38480.96	7586982	2933752	2809242	2837262	2553926	282939.6	10321286

جدول(8)مساحة التغطية النباتية(م^2) في محافظة النجف الاشرف ضمن المناطق المحددة للدراسة لموسم الربيع (2000-2020)

المصدر: بالاعتماد على المرئيات الفضائية ومعدل معامل التغطية النباتية NDVI في برنامج Arc GIS 10.8.

٤- **الفئة الرابعة** : فئة الغطاء النباتي الزراعي العالي الكثافة ، اذ ان مركز قضاء الكوفة تزايد فيه الغطاء النباتي للموسم الزراعي (2000)عن الموسم (2020) بتغير مطلق بلغ (175531.86م^2) وبنسبة تغير (757.25%)، في حين تزايدت معدلات تلك المساحة خلال ربيع (2020) عن ربيع (2000) لكل من مركز قضاء المناذرة و ناحية الحيرة و مركز قضاء المشخاب وناحية القادسية كما يظهر من معطيات جدول (8)

٥- **الفئة الخامسة** :فئة الغطاء النباتي الكثيف جداً والتي لم يسجل مؤشر أي مساحة لها خلال ربيع (2000) عند كل من مركز قضاء الكوفة ومركز قضاء المناذرة ، ليسجلا عند ربيع (2020) (27419.72م^2) لقضاء الكوفة و(39957.43م^2)عند قضاء المناذرة ، اذ تزايدت تلك المساحات خلال خريف 2020

لجميع الوحدات الإدارية ، ويمكن تعليل ذلك بالأسباب السابقة لذلك.

النتائج .

أظهرت الدراسة عدد من النتائج اهمها الاتي:

١- من خلال استعمال دليل الغطاء النباتي Normalized Difference Vegetation Index (NDVI)) وجود تباين في طبيعة المقاطعات الزراعية التي اختلفت وفقاً لتباين كمية المياه الواصلة نتيجة الحمولة النهرية وتأثيرها في تشكيل الاشكال الجيومورفية الناتجة عن تلك الحمولة والتي تمثلت بالالتواءات والمنعطفات النهرية والجزر الوسطية و الكتوف الطبيعية.

٢- وجود تباين في المساحات الزراعية خلال الموسمين الربيعي والخريفي في منطقة الدراسة

٣- تباين المساحات الزراعية ضمن اقضية المناذرة وناحيتها الحيرة والمشخاب وناحيتها القادسية.

المصادر والهوامش :

١- سعدية عاكول منخي، اثر عامل التساقط على نظام جريان الماء في حوض نهر دجلة ، رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة بغداد، 1988، ص79- 83.

٢- حسين عبد الواحد اكطامي وحمدان باجي نوماس، تقييم الخصائص الهيدرولوجية الكمية لنهر الوند في العراق، مجلة اداب البصرة، العدد85،2018،ص 371.

٣- بالاعتماد على وزارة الموارد المائية ، مديرية الموارد المائية في محافظة النجف ،بيانات غير منشورة ، 2021

٤- بالاعتماد على مديرية الموارد المائية في محافظة النجف الاشرف ، شعبة GIS .

٥- بالاعتماد على وزارة الموارد المائية ، مديرية الموارد المائية في محافظة النجف ، قسم التشغيل ،بيانات غير منشورة ، 2021.

٦- وزارة الموارد المائية ، الهيأة العامة للمساحة، قسم انتاج الخرائط ، خريطة العراق الإدارية ، مقياس 1:1000000، بغداد ، 2010.